

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001004997  
PUBLICATION DATE : 12-01-01

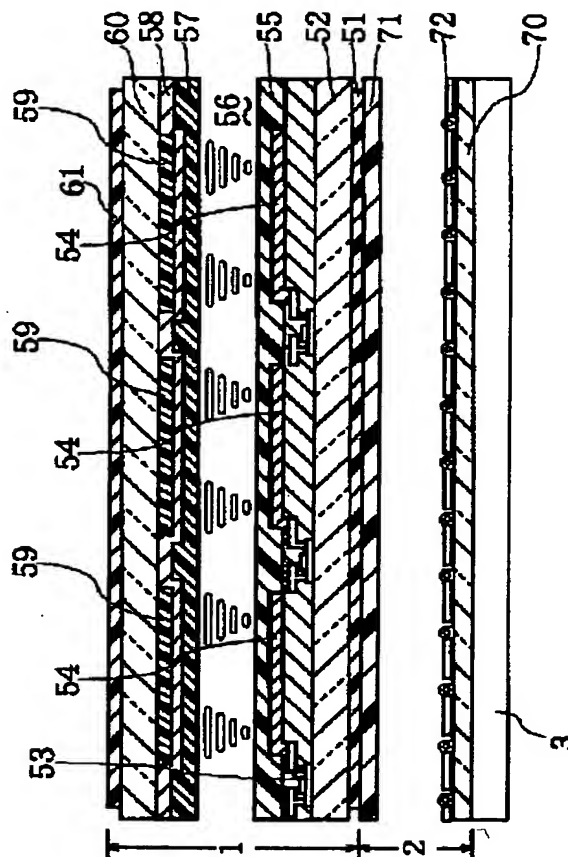
APPLICATION DATE : 17-06-99  
APPLICATION NUMBER : 11170547

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : NISHIO MIKIO;

INT.CL. : G02F 1/13357 G02F 1/1335 G09F  
9/00

TITLE : LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device having both functions of a transmission type and a reflection type.

SOLUTION: The liquid crystal display device is equipped with a liquid crystal panel part 1 and a back light part 3 which supplies light through the back face to the liquid crystal panel part 1. The device is also equipped with a transmission/reflection switching part 2 which selectively switches between a state to transmit light from the back light part 3 and a state to reflect light entering the top face of the liquid crystal panel part 1 and which is disposed between the liquid crystal panel part 1 and the back light part 3.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-4997

(P2001-4997A)

(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト <sup>*</sup> (参考)	
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/1335	5 3 0	2 H 0 9 1
	1/1335		5 2 0	5 G 4 3 5
G 0 9 F 9/00	3 3 6	G 0 9 F 9/00	3 3 6 E	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-170547

(22) 出願日 平成11年6月17日 (1999.6.17)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 西尾 幹夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100101823

弁理士 大前 要

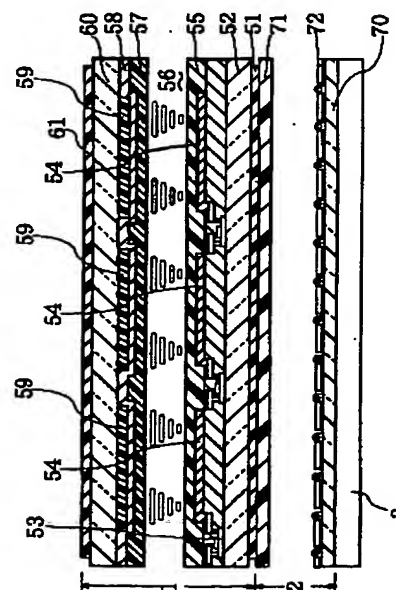
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 透過型液晶表示装置は屋内での使用時は周囲の明るさに対して十分な輝度を得ることができるが、屋外等の自然光の環境下では、バックライト部の光強度が周囲光の光強度よりも低くなり、バックライト部より透過してくる光の強弱を識別することは困難で画像を認識できないといった欠点がある。一方、反射型液晶表示装置はバックライト部を必要としないために、薄型、低消費電力であるが、屋内や夜間等の周囲光が少ない暗い場所での使用には適さないといった欠点がある。

【手段】 液晶パネル部1と、前記液晶パネル部1に裏面側より光を供給するバックライト部3とを備えた液晶表示装置であって、前記液晶パネル部1と前記バックライト部3との間に、選択的に、バックライト部3からの光を透過する状態または液晶パネル部1表面から入射した光を反射する状態に切り替える透過／反射変更部2を備えた。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶パネル部と、前記液晶パネル部に裏面側より光を供給するバックライト部とを備えた液晶表示装置であって、  
前記液晶パネル部と前記バックライト部との間に、選択的に、バックライト部からの光を透過する光透過状態または液晶パネル部表面から入射した光を反射する光反射状態に切り替わる透過／反射変更部を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 請求項1記載の液晶表示装置であって、前記透過 反射変更部を電氣的に動作させ、選択的に、光透過状態または光反射状態に切り替えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 請求項2記載の液晶表示装置であって、前記透過 反射変更部は、反射部材と、  
前記反射部材の配列を変化させ選択的に光透過状態または光反射状態に切り替える変更手段とを備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 請求項3記載の液晶表示装置であって、前記反射部材は、分子配列が螺旋構造を形成する液晶材料からなり、前記変更手段は電極が形成された1対の基板からなり、前記液晶材料は、前記1対の基板間に封止されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 請求項1乃至請求項3記載の液晶表示装置であって、  
前記透過／反射変更部は、透過／反射変更部へ電力を供給しない時に、光透過状態となることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】 請求項1乃至請求項4記載の液晶表示装置であって、  
前記透過 反射変更部は、透過／反射変更部へ電力を供給する時に、光透過状態となることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 請求項1乃至請求項4記載の液晶表示装置であって、  
液晶パネル部表面から入射する光の強度を測定する照度検知手段と、  
前記照度検知手段により検知した周囲光の照度とバックライト部の照度を比較演算し、その比較演算に基づいて、選択的に、透過／反射変更部を光透過状態または光反射状態に切り替える制御回路とを備えることを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に関するものであり、更に詳しくは、反射型と透過型の両方の機能を備えた液晶表示装置の構成に関する。

## 【0002】

【従来の技術】フラットパネルディスプレイの主流の座を占めている液晶表示装置は、低消費電力、薄型、軽量

等の特徴をもち、ノートパソコンや携帯用情報機器の表示装置として広く使用されている。そして、この種の液晶表示装置には、バックライト部を用いて液晶パネル部に光を照射して表示を行う透過型液晶表示装置と、バックライト部を用いずに液晶パネル部表面から入射した周囲光の反射を利用して表示を行う反射型液晶表示装置とがある。

【0003】前記透過型液晶表示装置と反射型液晶表示装置の表示方法を図16、図17を用いて説明する。図16は透過型液晶表示装置の概略断面図を示すものであり、101は液晶パネル部、103はバックライト部であり、前記バックライト部103の光が液晶パネル部101を選択的に透過して画面を構成する。

【0004】前記液晶パネル部101において、51は偏光板、52はガラス等よりなる下基板、53はTFTよりなる駆動スイッチ、54は駆動スイッチ53に接続されたITOなどで形成される透明の画素電極、55と57は液晶層56内の液晶を配向させるための配向膜、58は透明の共通電極、59はカラーフィルター、60はガラス等よりなる上基板、61は偏光板である。

【0005】また、前記配向膜55・57は、配向方向が互いに直交する方向に予めラビング処理されており、配向膜55・57間に挟まれた液晶層56内の液晶は90度捻じれ配向するように設定されている。また、前記下基板52には、駆動スイッチ53および画素電極54がマトリックス状に配置され、上基板60には各画素電極54に対応してカラーフィルター59(R、G、Bなど)が配置されている。

【0006】ここで、前記駆動スイッチ53をONして画素電極54に電圧を供給すると、電圧の供給された画素電極54と共通電極58間の液晶層56内の液晶分子の配向が変化し、図16に示すように、電界方向(基板52に対して垂直)に配列する。偏光板51を通過した直線偏光光103aは、電圧の印加されている領域の液晶層56では旋光を受けないが、電圧の印加されていない領域の液晶層56では90度の旋光を受ける。前記偏光板51・61は、規制する光の振動方向が平行になるよう配置されており、90度の旋光を受けた直線偏光光103aは液晶パネル部101表面の偏光板61を通過できず暗表示となり、一方、電圧が印加された画素電極54領域の直線偏光光103aのみが偏光板61を通過し、明表示となる。

【0007】よって、マトリックス状に配置された駆動スイッチ53で選択的に画素電極54に電圧を供給することにより、選択的に光を透過させることができ、画面を構成できる。

【0008】また、図17は反射型液晶表示装置の概略断面図を示すものであり、液晶パネル部101は前述の透過型液晶表示装置と同様であり、前記液晶パネル部101の裏面側(下方側)には、反射板104を配置して

いる。そして、前記液晶パネル部101表面より入射した周囲光は偏光板61を通過して直線偏光光108とされ、前記直線偏光光108は液晶パネル部101を選択的に通過し、反射板104で反射して再び液晶パネル部101を通過して画像を構成する。液晶パネル部101の動作に関しては前述の透過型液晶表示装置の場合と同様である。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記透過型液晶表示装置は屋内での使用時には周囲の明るさに対して十分な輝度を得ることができるが、屋外等の自然光の環境下では、バックライト部の光強度が周囲光の光強度よりも低くなり、バックライト部より透過してくる光の強弱を識別するのは困難で画像を認識できないといった欠点がある。一方、反射型液晶表示装置はバックライト部を必要としないために、薄型、低消費電力であるが、屋内や夜間等の周囲光が少なく暗い場所での使用には適さないといった欠点があるのであった。

【0010】本発明は、前記課題に鑑み、透過型と反射型の両方の機能を併せもつ液晶表示装置を提供するものである。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明のうちで請求項1記載の発明は、液晶パネル部と、前記液晶パネル部に裏面側より光を供給するバックライト部とを備えた液晶表示装置であって、前記液晶パネル部と前記バックライト部との間に、選択的に、バックライト部からの光を透過する光透過状態または液晶パネル部表面から入射した光を反射する光反射状態に切り替わる透過／反射変更部を備えたことを特徴としている。

【0012】前記構成とすることにより、透過／反射変更部によって、バックライト部の光を透過する光透過状態または液晶パネル部表面から入射した光を反射する光反射状態に切り替える、透過型と反射型の両方の機能を備えた液晶表示装置を提供することができる。具体的には、周囲の明るさが十分な屋外では、液晶パネル部表面から入射した周囲光が光反射状態となった透過／反射変更部で反射され、再び液晶パネル部を透過することによって画像を構成する反射型の液晶表示装置として使用することができる。また、屋内や夜間等の周囲光が少なく暗い場合には、バックライト部を使用して、前記バックライト部の光が、光透過状態となった透過／反射変更部および液晶パネル部を通過することによって画像を構成する透過型の液晶表示装置として使用することができる。このように、前記液晶表示装置は、周囲の環境によって、透過型または反射型に選択的に変更することが可能である。

【0013】請求項2の発明は、請求項1記載の液晶表示装置であって、前記透過／反射変更部を電氣的に動作

させ、選択的に、光透過状態または光反射状態に切り替えることを特徴としている。

【0014】前記構成とすることにより、透過／反射変更部は、液晶表示装置の電源を液晶パネル部およびバックライト部と共有して電氣的に動作させることができ、容易にバックライト部の光を透過する光透過状態または、液晶パネル部表面から入射した光を反射する光反射状態に切り替えることができる。

【0015】請求項3記載の発明は、請求項2記載の液晶表示装置であって、前記透過／反射変更部は、反射部材と、前記反射部材の配列を変化させ選択的に光透過状態または光反射状態に切り替える変更手段とを備えることを特徴としている。

【0016】前記構成とすることにより、前記反射部材の配列を変更手段により変化させ、選択的に、バックライト部の光を透過する光透過状態または液晶パネル部表面から入射した光を反射する光反射状態に切り替えることができる。具体的には、前記変更手段によって、前記反射部材の反射面をバックライト光の進行方向に対して平行に配列させれば、光透過状態となり、また、前記変更手段によって前記反射部材の反射面を液晶パネル部表面から入射する光に対して垂直に配列させれば、光反射状態となる。

【0017】請求項4記載の発明は、請求項3記載の液晶表示装置であって、前記反射部材は、分子配列が螺旋構造を形成する液晶材料からなり、前記変更手段は電極が形成された1対の基板からなり、前記液晶材料は、前記1対の基板間に封止されていることを特徴としている。

【0018】前記構成とすることにより、前記透過／反射変更部を、液晶材料の配向変化により、選択的に、光透過状態または光反射状態に切り替わる構成とすることができる。前記液晶材料は分子配列が螺旋構造を有しており、基板に略垂直に光を入射すると、特定の波長の光だけが液晶材料の層で反射する。具体的には、前記液晶材料の螺旋ピッチを、反射波長が400～650nmの可視光域をカバーするように連続的に変化させる構成とし、前記透過／反射変更部を光反射状態とする場合には、液晶材料には前記電極間に電圧を印加せず、液晶パネル表面から入射する光を液晶材料によって反射する。またその逆に、前記透過／反射変更部を光透過状態とする場合には、液晶材料に前記電極間に電圧を印加して、配向を変化（バックライトの光の進行方向に対して平行に配向）させ、バックライトの光を透過させる。なお、前記透過／反射変更部は、液晶材料と、電極が形成された1対の基板からなるので、薄型の構成とすることが可能である。

【0019】請求項5記載の発明は、請求項1乃至請求項3記載の液晶表示装置であって、前記透過／反射変更部は、透過／反射変更部へ電力を供給しない時に、光透

過状態となることを特徴としている。

【0020】前記構成とすることにより、バックライト部から液晶パネル部に光を供給する時には、透過／反射変更部へ電力の供給を行わずに透過型液晶表示装置として使用でき、また逆に、バックライト部を使用しない時に透過／反射変更部へ電力を供給して反射型液晶表示装置として使用できるため、透過型の状態と反射型の状態での電力使用量に大きな違いがなく、電力使用の偏りを防止できる。

【0021】請求項6記載の発明は、請求項1乃至請求項4記載の液晶表示装置であって、前記透過／反射変更部は、透過／反射変更部へ電力を供給する時に、光透過状態となることを特徴としている。

【0022】前記構成により、オフィスや自宅等の、電源供給が容易な場所での使用時には、バックライト部を使用するとともに、透過／反射変更部へ電力を供給して透過型液晶表示装置として使用することができる。一方、屋外等の、電力供給が容易ではない場所でバッテリーによって使用する時には、電力消費量が高くなるバックライト部を使用することなく、かつ、透過／反射変更部へ電力を供給しないで反射型液晶表示装置として使用でき、省電力化が図れる。

【0023】請求項7記載の発明は、請求項1乃至請求項4記載の液晶表示装置であって、液晶パネル部表面から入射する光の強度を測定する照度検知手段と、前記照度検知手段により検知した周囲光の照度とバックライト部の照度を比較演算し、その比較演算に基づいて、選択的に、透過／反射変更部を光透過状態または光反射状態に切り替える制御回路とを備えることを特徴としている。

【0024】前記構成により、液晶表示装置の使用環境に応じて透過型と反射型を自動で切り替えることができ、常に良好な状態での液晶表示装置の使用が可能となる。即ち、屋外等において液晶表示装置を使用する時、周囲光の強度がバックライトの光よりも強い場合には、前記照度検知手段により検知した周囲光の照度とバックライト部の照度を制御回路が比較演算し、その比較演算に基づいて、自動的に、透過／反射変更部を光反射状態に切り替える。また、夜等であって、周囲光の光強度が十分でなく、バックライトの光強度よりも弱い場合には、同じく自動的に、透過／反射変更部をバックライト部からの光を透過する光透過状態に切り替える。よって、使用環境が変化する場合（例えば、車等に搭載されるカーナビゲーション）であっても適用を図ることができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置について図1乃至図15を用いて説明する。但し、説明を容易にするために拡大または縮小等して図示した部分がある。

【0026】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1に係る液晶表示装置の構成を示す概略断面図である。図1において、1は液晶パネル部、2は透過／反射変更部、3はバックライト部である。以下にそれぞれについて説明する。

【0027】前記液晶パネル部1は、偏光板51、ガラス等よりなる下基板52、マトリックス状に配置された駆動スイッチ53、画素電極54、配向膜55、液晶層56、配向膜57、共通電極58、カラーフィルター59（R、G、B等）、ガラス等よりなる上基板60、偏光板61等より構成されている。

【0028】前記下基板52には、薄膜トランジスタなどの駆動スイッチ53および画素電極54を形成し、前記上基板60には、共通電極58を形成している。また、前記上下基板52・60には、それぞれ、ポリイミド樹脂等よりなる配向膜55・57を形成し、前記配向膜55・57を配向方向が互いに直交する方向に予めラビング処理しており、上下基板52・60は、図示せぬスペーサーを介して対向配置されている。

【0029】前記上下基板52・60間には液晶層56が挟持されており、前記液晶層56内の液晶は90度捻じれ配向している。さらに、前記基板52・60の外側面には偏光板51・61が、規制する光の振動方向が互いに平行となるように配置されている。

【0030】また、前記液晶パネル部1の裏面（下方）側には、後述する透過／反射変更部2を配置しており、さらに、透過／反射変更部2の裏面側には、バックライト部3を配置している。前記バックライト部3は、冷陰極管等の発光素子と、光を均一化するための光分散板等より構成されている。

【0031】次に、透過／反射変更部2について、図2乃至図6を用いて説明する。図2は、実施の形態1に係る液晶表示装置の、透過／反射変更部を反射状態とした時の概略側面断面図、図3は、同じく透過／反射変更部の部分側面断面図、図4は、実施の形態1に係る液晶表示装置の、透過／反射変更部を透過状態とした時の概略側面断面図、図5は、同じく透過／反射変更部の部分側面断面図、図6は、透過／反射変更部を構成する微小反射板の正面図である。

【0032】前記透過／反射変更部2は、ガラス等よりなる基板70、光分散板71、反射部材であるアルミニウム（A1）等からなる微小反射板72…、前記反射部材の配列を変化させる変更手段（支持部材73…、駆動ワイヤー74、駆動装置75・76）より構成されている。

【0033】図6に示すように、前記基板70上の左右両端（図6における紙面上）には支持部材73・73を対向するように固設し、前記支持部材73・73には開口孔（図示せぬ）を設けている。また、微小反射板72の下部より左右側方へ向けてピン72a・72aを突設

しており、前記ピン72a・72aを、支持部材73・73の開口孔に挿入し、微小反射板72を上下方向に回転可能としている。

【0034】さらに、図3、図5に示すように、前記微小反射板72…を基板70上に複数設け、前記微小反射板72…の上部を駆動ワイヤー74に等間隔に固着している。前記基板70の左側方にはモーター等よりなる駆動装置76を配置し、基板70の右側方かつ上方位置には駆動装置75を配置し、前記駆動ワイヤー74の両端を、駆動装置75・76の軸芯に固設されたドラム75a・76aに巻き取るように構成している。

【0035】また、前記駆動装置75・76は、後述する、制御回路である照度比較電力供給回路6(図7において示す)に電氣的に接続されており、前記照度比較電力供給回路6には、透過側スイッチおよび反射側スイッチからなる透過/反射切り替えスイッチ(図示せぬ)が接続され、前記透過/反射切り替えスイッチを操作することによって、駆動装置75・76に電力の供給を行うように構成している。

【0036】さらに、前記基板70の上方位置には光分散板71を設けており、前記光分散板71によって光の偏り(透過しない部分や反射しない部分がある)をなくし、均一な光とすることができる。

【0037】次に、前記のように構成した透過/反射変更部2の動作方法について説明する。前記透過/反射変更部2を動作させて、バックライト部3の光を透過させて表示を行う場合には、図3の状態から図5の状態にする。即ち、前記透過側スイッチをONすると、図3に示すように、駆動装置75・76が駆動(紙面上右周りに回転)して前記駆動ワイヤー74をドラム75aに巻き取ることにより、微小反射板72…は支持部材73…を中心に90度回転し、基板70に対して略垂直となる(図5)。なお、前記支持部材73…には、微小反射板72…が90度回転して当設する位置にリミットスイッチ(図示せぬ)を設けており、前記リミットスイッチに微小反射板72…が90度回転して当接すると、駆動装置75・76は停止するよう構成している。

【0038】よって、図4に示すように、前記バックライト部3の光は透過/反射変更部2を透過し、液晶パネル部1の偏光板51によって直線偏光される。この時、駆動スイッチ53によって画素電極54に電圧が印加されている部分の液晶は垂直に配向しているため、直線偏光光4は旋光を受けずに液晶層56を透過し、明表示となる。

【0039】一方、画素電極に電圧を印加していない部分では、液晶が90度捻れ配向しているために、直線偏光光4は90度旋光し、偏光板51・61の光の振動方向は平行に配置されているため、偏光板61を透過できず、暗表示となる。従って、電圧を印加した部分のみが明表示となる。

【0040】このようにして、マトリックス状に配置された画素電極54に電圧を印加することで、前記画素電極54に対応したカラーフィルター59を透過光が透過して、カラー画像を構成できる。なお、電圧を印加した部分を暗表示とし、電圧を印加しない部分を明表示とするような構成、即ち、偏光板51・61の光の振動方向を直交とするような配置としてもよい。

【0041】また、周囲光を反射させて表示を行う反射型としての液晶表示装置の場合には、逆に、図5の状態から図3の状態にする。即ち、反射側スイッチをONすると、駆動装置75・76を駆動(図5における紙面上左周りに回転)して、駆動ワイヤー74をドラム76aに巻き取って、微小反射板72…を基板70と平行とする(図3)。なお、図示せぬが、基板70上にもリミットスイッチが設けられており、微小反射板72…が回転してリミットスイッチに当接すると、駆動装置75・76は停止する。

【0042】そして、図2に示すように、前記液晶パネル部1表面から入射した周囲光は偏光板61によって直線偏光され、直線偏光光108は、画素電極54に電圧が印加されている部分(液晶層56が垂直に配向している部分)を透過し、さらに偏光板51を透過する。この時、画素電極54に電圧が印加されていない部分では液晶が90度捻れ配向しているために、直線偏光光108…は90度旋光し、偏光板51・61が規制する光の方向が平行であるため、偏光板51を透過できない。

【0043】前記偏光板51を透過した直線偏光光108…は、透過/反射変更部2の微小反射板72…の表面で反射され、再び液晶パネル部1を透過して明表示となる。よって、マトリックス状に配置された画素電極54に電圧を印加することで、前記画素電極54に対応したカラーフィルター59を透過光(直線偏光光108)が透過して、カラー画像を構成できる。

【0044】このように、透過/反射変更部2によって、反射部材である微小反射板72…の配列を変化させて、選択的に、光透過状態または光反射状態に切り替えることができ、1つの液晶表示装置を透過型としても反射型としても使用することができる。

【0045】なお、図示せぬが、微小反射板72と基板70の間にバネ等の弾性部材を配置し、該弾性部材の両端を微小反射板72および基板70に固定するような構成とすることも可能である。このような構成においては、駆動装置75・76を連続駆動(図3において右周りに駆動し続ける)することにより、微小反射板72を基板70に対して略垂直とし、透過/反射変更部2を透過状態に維持する。また、前記駆動装置75・76を停止すると、前記弾性部材の弾性力により、微小反射板72は回転して基板70に対して平行となり、透過/反射変更部2は反射状態となる。

【0046】このような構成とすることにより、オフィ



スや自宅等の、電源供給が容易な場所での使用時には、バックライト部を使用するとともに、透過／反射変更部へ電力を供給して透過型液晶表示装置として使用することができる。一方、屋外等での使用時には、電力消費量が高くなるバックライト部を使用することなく、かつ、透過／反射変更部へ電力を供給しないで反射型液晶表示装置として使用でき、省電力化が図れる。

【0047】また、逆に、前記透過／反射変更部2を、透過／反射変更部2へ電力を供給しない時に、バックライト部3からの光を透過させるような構成とすることも可能である。即ち、バックライト部3から液晶パネル部1に光を供給する時には、透過／反射変更部2へ電力の供給を行わずに透過型液晶表示装置として使用し、また逆に、バックライト部3を使用しない時に透過／反射変更部2へ電力を供給して反射型液晶表示装置として使用するような構成とすることも可能であり、従って、透過型の状態と反射型の状態での電力使用量に大きな違いがなく、電力使用の偏りを防止できる。

【0048】次に、前記液晶表示装置の、光透過と光反射の状態を自動で切り替える構成について、図7と図8を用いて説明する。図7は液晶表示装置の光透過状態または光反射状態を自動で切り替える構成を示すブロック図、図8は同じくフローチャートである。

【0049】前記液晶表示装置の、周囲光を検知することができる位置(図7においては液晶パネル部1の側方)に、照度検知手段である照度検知センサー5を取り付けており、前記照度検知センサー5、バックライト部3、および透過／反射変更部2(詳しくは駆動装置75・76)を、制御回路である照度比較電力供給回路6に接続している。また、前記照度比較電力供給回路6は、液晶表示装置の電源と接続されている。

【0050】なお、前記照度検知センサー5の取り付け位置は、周囲光を検知することができる位置であれば、特に限定されるものではなく、例えば、透過／反射変更部2(基板70上)内に取り付けることが可能である。

【0051】前記照度比較電力供給回路6には中央処理部と記憶部を設けており、前記中央処理部はマイクロプロセッサを主体に構成され、前記記憶部はリードオンリーメモリ(ROM)およびランダムアクセスメモリ(RAM)を含み、中央処理部の動作手順を規定するプログラムおよびバックライト部3の照度a2を記憶している。

【0052】前記照度検知センサー5は周囲光の照度a1を検知し、その検知した値を照度比較電力供給回路6に入力する。なお、液晶パネル部1表面から入射する周囲光の照度a1は、液晶パネル部1を透過して強度が低下するが、その照度低下率はあらかじめ中央処理部内に記憶されている。即ち、前記照度比較電力供給回路6内では、透過／反射変更部2内での周囲光の照度a1'を周囲光の照度a1より演算して求め、前記周囲光の照度

a1'とあらかじめ入力されているバックライト部3の照度a2の値を比較演算し、その演算結果に基づいて、前記透過／反射変更部2を光透過状態または光反射状態とする。

【0053】次に、前記液晶表示装置の透過状態と反射状態の切り替え動作を、図7、図8を用いて説明する。まず、液晶表示装置の電源をONすると、照度検知センサー5が周囲光の照度a1を検知する。検知された照度a1は、照度比較電力供給回路6に伝達され、前記照度比較電力供給回路6内の中央処理部が周囲光の照度a1を読み取る(ステップ1)。

【0054】次に、あらかじめ照度比較電力供給回路6内の記憶部に記憶されたバックライト部3の照度a2を読み取り(ステップ2)、中央処理部で、演算して求めた周囲光の照度a1'とバックライト部3の照度a2を比較演算する(ステップ3)。

【0055】周囲光の照度a1'  $\geq$  バックライト部3の照度a2の場合には、照度比較電力供給回路6から透過／反射変更部2に電力を供給して反射状態(微小反射板72...を基板70に対して平行)とする。その場合、バックライト部3には電力を供給せず(ステップ4)、周囲光を微小反射板72...で反射させて液晶表示を行うことができる(図2、図3)。なお、前記照度検知センサー5は、周囲光の照度a1を一定時間ごとに検出するように設定されており、一定時間ごとに中央処理部で周囲光の照度a1とバックライト部3の照度a2を比較演算して、透過／反射変更部2の光透過状態と光反射状態を切り替えることができる。

【0056】また、前記とは逆に、周囲光の照度a1' < バックライト光の照度a2の場合、照度比較電力供給回路6からバックライト部3に電力を供給するとともに、微小反射板72...を基板70に対して垂直(バックライト部3の光に対して平行)として光透過状態とし(ステップ5)、図4、図5に示すように、バックライト部3の光4...を透過させて液晶表示を行うことができる(ステップ5)。

【0057】以上述べたように、液晶表示装置の使用環境に応じて透過型と反射型を自動で切り替えることができ、常に良好な状態での液晶表示装置使用が可能となる。即ち、屋外等の自然光の環境下のように、バックライト部の光強度が周囲光の光強度よりも弱い場合には、液晶パネル部から入射した自然光を反射する状態とし、また、屋内等のように、バックライト部の光強度が周囲光の光強度よりも強い場合には、バックライト部からの光を透過する状態とすることができる。よって、透過／反射変更部の透過状態と反射状態を自動で切り替える機能により、カーナビゲーション用液晶表示装置のように使用環境が常に変化する場合に、良好な表示状態を維持できる。

【0058】(実施の形態2)図9は、本発明の実施の



形態2に係る液晶表示装置の構成を示す概略断面図である。図9において、実施の形態1と同じ構成要素には同じ番号をつけて、説明を省略する。

【0059】実施の形態2において、前記透過／反射変更部10は、R（赤色）光反射層11と、G（緑色）光反射層12と、B（青色）光反射層13と、位相板14より構成され、前記B光反射層13上にG光反射層12、R光反射層11が積層され、R光反射層11上に位相板14が配置されている。なお、R光反射層11と、G光反射層12と、B光反射層13の積層する順は特に限定するものではない。

【0060】前記R光反射層11は、基板15と、前記基板15に対向して配置される基板16と、基板15・16の間に配置される液晶層21より構成されている。前記基板15・16は、ガラス等からなる透明な基板である。前記基板16には下電極18および配向膜20が形成され、前記基板15には上電極17および配向膜19が形成されている。そして、前記上下電極17・18間に電圧を印加して、液晶層21内の液晶の配向を変化させる。

【0061】前記液晶層21は、分子配列が螺旋構造を形成する液晶材料からなるものであり、基板に光が入射すると、特定の波長の光を液晶層で反射する。具体的には、前記液晶材料は、右ねじれ構造のコレステリック液晶よりなるものであり、前記配向膜19・20の配向方向を調節することによって（または、カイラル剤を添加することによって）、液晶層21のらせんピッチを調節し、前記液晶層21のらせんピッチをR（赤色）光の波長と一致させて、右旋性のR光を反射するようにしている。なお、前記液晶材料としては、分子配列が螺旋構造を形成するものであればよく、例えば、カイラルネマティック液晶を用いることも可能である。

【0062】また、前記G光反射層12は、基板16と、対向して配置される基板22と、基板16・22の間に配置される液晶層27より構成されている。前記基板22には下電極24および配向膜26が形成され、前記基板16には上電極23および配向膜25が形成されている。そして、上下電極23・24間に電圧を印加して、液晶層27内の液晶の配向を変化させる。前記液晶層27は、液晶層21と同様に、右ねじれ構造のコレステリック液晶よりなり、前記液晶層27内の液晶のらせんピッチを、配向膜25・26の配向方向を調節してG（緑色）光の波長と一致させ、右旋性のG光を反射するようにしている。

【0063】同様に、前記B光反射層13は、基板22と、前記基板22に対向して配置される基板28と、前記基板22・28の間に配置される液晶層33より構成されている。前記基板28には下電極30および配向膜32が形成され、前記基板22には、上電極29および配向膜31が形成されている。そして、前記上下電極2

9・30間に電圧を印加して、液晶層33内の液晶の配向を変化させる。前記液晶層33は、右ねじれ構造のコレステリック液晶よりなり、前記液晶層33内の液晶のらせんピッチを、配向膜31・32の配向方向を調節してB（青色）光の波長と一致させ、右旋性のB光を反射するようにしている。なお、上述のように、透過／反射変更部10を、らせんピッチの異なる3層の液晶層を積層して構成する代わりに、反射部材である液晶材料を、変更手段である電極を有する1対の基板の間に封止し、前記液晶材料のらせんピッチを反射波長が400～650nmの可視光域をカバーするように連続的に変化させる構成とすることもできる。

【0064】前記位相板14は、直線偏光を円偏光に変換するためのものであり、例えば、ポリビニルアルコールやポリカーボネートなどのプラスチックフィルムが延伸されたものである。

【0065】次に、前記液晶表示装置の動作方法を図10、図11を用いて説明する。図10は、本発明の実施の形態2に係る液晶表示装置の動作方法を説明するための概略断面図であり、透過型液晶表示装置として動作する時の状態を示す図であり、図11は、本発明の実施の形態2に係る液晶表示装置の動作方法を説明するための概略断面図であり、反射型液晶表示装置として動作する時の状態を示す図である。

【0066】図10に示すように、液晶表示装置を透過型として機能させる場合には、バックライト部3を点灯させ、かつ、透過／反射変更部10の各電極17・18間、23・24間、29・30間に電圧を印加して、液晶層21・27・33内の液晶が垂直配列となるようにする。

【0067】前記バックライト部3の光は液晶層33・27・21を順に透過し、液晶パネル部1の偏光板51によって直線偏光される。

【0068】この時、TFTなどによる駆動スイッチ53によって画素電極54に電圧が印加されている部分の液晶は垂直に配向しているため、光は旋光を受けずに液晶層56を透過する。

【0069】一方、画素電極に電圧を印加されていない部分では、液晶が90度捻れ配向しているために、直線偏光光4…は90度旋光する。そして、偏光板51・61の光の振動方向は平行に配置されているため、液晶層56によって90度旋光した光は偏光板61を透過できず、暗表示となる。従って、電圧を印加した部分のみが明表示となる。よって、マトリックス状に配置された画素電極54に電圧を印加することで、前記画素電極54に対応したカラーフィルター59を直線偏光光4が透過して、カラー画像を構成できる。

【0070】また、図11に示すように、前記透過／反射変更部10を反射型として機能させる場合には、バックライト部3を消灯し、かつ、透過／反射変更部10

の、各電極17・18間、23・24間、29・30間に電圧を印加しないで液晶層21・27・33が周囲光を反射するようにする。

【0071】即ち、前記液晶パネル部1表面の偏光板61から入射した周囲光は、画素電極54に電圧が印加されている部分（液晶層56内の液晶が垂直に配向している部分）では偏光板61により直線偏光され、カラーフィルター59および液晶層56、さらに偏光板51を透過する。この時、画素電極54に電圧が印加されていない部分では液晶が90度捻れ配向しているために、直線偏光光108は90度旋光し、偏光板51・61は規制する光の方向が平行であるため、偏光板51を透過できない。

【0072】前記偏光板51を透過した直線偏光光108は、透過／反射変更部10を構成する位相板14を透過して円偏光となり、その円偏光のうち、右ねじれ構造の液晶層21のねじれピッチと一致する、右旋性の円偏光が反射される。そして、反射された円偏光は、再度、偏光板51によって直線偏光され、液晶層56および偏光板61を透過して、電圧を印加した部分のみが明表示となる。

【0073】よって、マトリックス状に配置された画素電極54に電圧を印加することで、画素電極54に対応するカラーフィルターを透過光が透過して、カラー画像を構成できる。

【0074】このように、透過／反射変更部10を用いることによって、光透過または光反射の状態を切り替えることができ、1つの液晶表示装置を透過型としても反射型としても使用することができる。また、前記透過／反射変更部10は電力を供給する時に光が透過するよう構成されているので、屋内などの電源供給が容易な場所での使用時には、バックライト部3に電力を供給するとともに、透過／反射変更部へ電力を供給して透過型液晶表示装置として使用することができる。また、屋外での使用時には、バックライト部3を使用せず、透過／反射変更部10へ電力を供給しないで反射型液晶表示装置として使用できるため、省電力化が図れる。

【0075】（実施の形態3）図12は、実施の形態3に係る液晶表示装置の、透過／反射変更部に使用する材料を示す概略図、図13は、実施の形態3に係る液晶表示装置の、透過／反射変更部の構成を示す概略断面図である。

【0076】本実施の形態3においては、透過／反射変更部35を、液晶以外の材料の配列の変化により、選択的に光透過状態または光反射状態に切り替えるよう構成したものである。

【0077】図12、図13(b)に示すように、前記透過／反射変更部35は、上下電極39・40が形成された1対の基板42・41間に、反射部材である樹脂36…と、ゲル状の材料38を封止して構成されたもので

ある。前記樹脂36は、棒状または円盤状に形成された誘電率異方性を有する樹脂よりなり、前記樹脂36の表面にはAl（アルミニウム）やNi（ニッケル）等の光を反射する反射膜37を被覆している。また、前記上下電極39・40間に電圧を印加しない時には、前記反射膜37が、基板41・42に対して平行となるように分散配置している。

【0078】このような構成とし、図13(a)に示すように、上下電極39・40間に電圧を印加すると、前記樹脂36…は、基板41・42に対して垂直に配列し、従って、透過／反射変更部35は、バックライト部（図13(a)には図示せぬ）の光を透過することができる。

【0079】また逆に、図13(b)に示すように、前記上下電極39・40間に電圧を印加しない場合には、前記樹脂36…が基板41・42に対して平行に配列し、従って、前記樹脂36…の表面に形成された反射膜37…によって液晶パネル部1（図13bには図示せぬ）の表面から入射した周囲光を反射することができる。

【0080】このように、前記透過／反射変更部35を用いることによって、光透過または光反射の状態を切り替えることができ、1つの液晶表示装置を透過型としても反射型としても使用することができる。

【0081】（実施の形態4）図14は、実施の形態4に係る液晶表示装置の、透過／反射変更部に使用する材料を示す概略図、図15は、実施の形態4に係る液晶表示装置の、透過／反射変更部の構成を示す概略断面図である。

【0082】本実施の形態4においては、透過／反射変更部43を、前記実施の形態3と同様に、液晶以外の材料の配列の変化により、選択的に光透過状態または光反射状態に切り替えるよう構成したものである。

【0083】図14、図15(b)に示すように、前記透過／反射変更部43は、上下電極47・48が形成された1対の基板49・50間に、反射部材である樹脂44…と、ゲル状の材料46を封止して構成されたものである。前記樹脂44は、球状に形成された誘電率異方性を有する透明樹脂よりなり、前記樹脂44内の直径を含む面内には、Al（アルミニウム）やNi（ニッケル）等の光を反射する反射膜45が挟持されている。また、前記上下電極47・48間に電圧を印加しない時には、前記反射膜45が、基板49・50に対して平行となるようにしている。

【0084】このような構成とし、図15(a)に示すように、上下電極49・50間に電圧を印加すると、前記樹脂44…が回転して前記反射膜45が基板49・50に対して垂直に配列し、従って、透過／反射変更部43は、バックライト部（図15(a)には図示せぬ）の光を透過することができる。

【0085】また逆に、図15(b)に示すように、前記上下電極49・50間に電圧を印加しない場合には、前記樹脂44…が基板49・50に対して平行に配列し、従って、前記樹脂44…の表面に形成された反射膜45…によって液晶パネル部1(図15bには図示せぬ)の表面から入射した周囲光を反射することができる。

【0086】このように、前記透過/反射変更部43を用いることによって、光透過または光反射の状態を切り替えることができ、1つの液晶表示装置を透過型としても反射型としても使用することができる。

【0087】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、透過型と反射型の両方の機能を有する液晶表示装置を提供することができる。

【0088】さらに、前記液晶表示装置は、使用環境に応じて透過型と反射型を自動で切り替えることができ、常に良好な表示状態で使用することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る液晶表示装置の構成を示す概略断面図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る液晶表示装置の、透過/反射変更部を反射状態とした時の概略側面断面図である。

【図3】同じく透過/反射変更部の部分側面断面図である。

【図4】本発明の実施の形態1に係る液晶表示装置の、透過/反射変更部を透過状態とした時の概略側面断面図である。

【図5】同じく透過/反射変更部の部分側面断面図である。

【図6】透過/反射変更部を構成する微小反射板の正面図である。

【図7】液晶表示装置の光透過状態または光反射状態を自動で切り替える構成を示すブロック図である。

【図8】同じくフローチャートである。

【図9】本発明の実施の形態2に係る液晶表示装置の構成を示す概略断面図である。

【図10】本発明の実施の形態2に係る液晶表示装置の動作方法を説明するための概略断面図であり、透過型液晶表示装置として動作する時の状態を示す図である。

【図11】本発明の実施の形態2に係る液晶表示装置の動作方法を説明するための概略断面図であり、反射型液晶表示装置として動作する時の状態を示す図である。

【図12】本発明の実施の形態3に係る液晶表示装置の、透過/反射変更部に使用する材料を示す概略図である。

【図13】本発明の実施の形態3に係る液晶表示装置の、透過/反射変更部の構成を示す概略断面図である。

【図14】本発明の実施の形態4に係る液晶表示装置の、透過/反射変更部に使用する材料を示す概略図である。

【図15】本発明の実施の形態4に係る液晶表示装置の、透過/反射変更部の構成を示す概略断面図である。

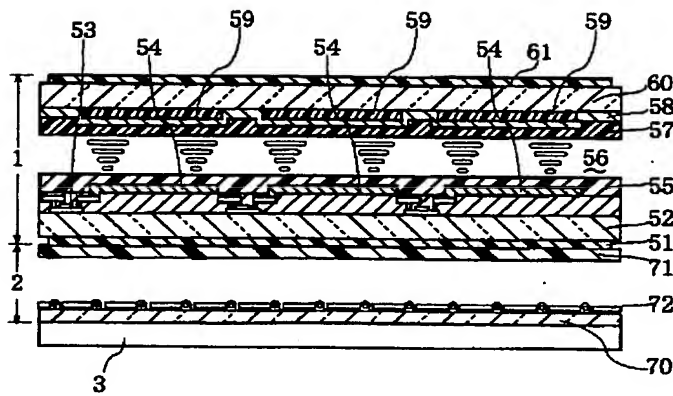
【図16】従来の透過型液晶表示装置の概略断面図を示すものである。

【図17】従来の反射型液晶表示装置の概略断面図を示すものである。

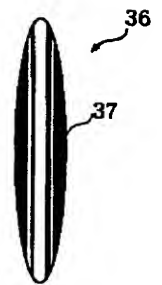
【符号の説明】

- 1 液晶パネル部
- 2 透過/反射変更部
- 3 バックライト部
- 5 照度検知センサー
- 6 照度比較電力供給回路
- 11 R光反射層
- 12 G光反射層
- 13 B光反射層
- 14 位相板
- 21 液晶層
- 27 液晶層
- 33 液晶層
- 51・61 偏光板
- 52 下基板
- 53 駆動スイッチ
- 54 画素電極
- 55・57 配向膜
- 56 液晶層
- 58 共通電極
- 59 カラーフィルター
- 60 上基板
- 61 偏光板
- 70 基板
- 71 光分散板
- 72 微小反射板
- 73 支持部材
- 74 駆動ワイヤー
- 75・76 駆動装置

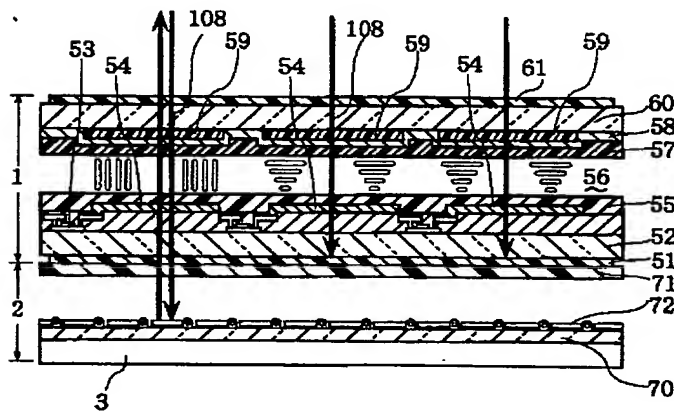
【図1】



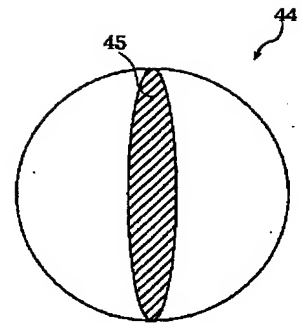
【図12】



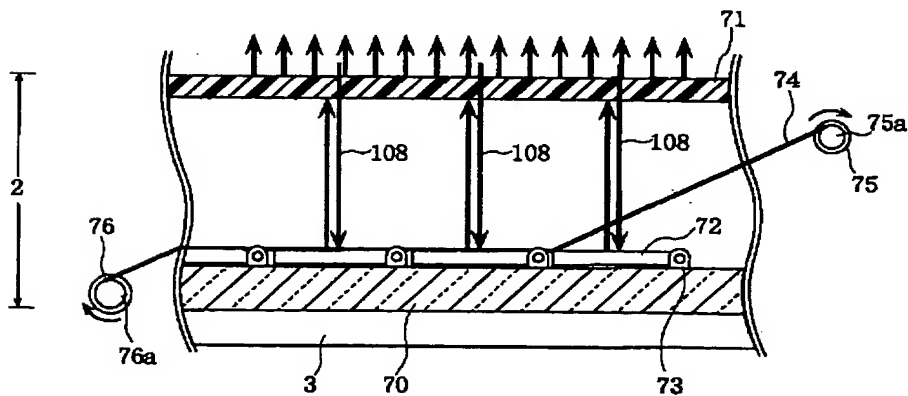
【図2】



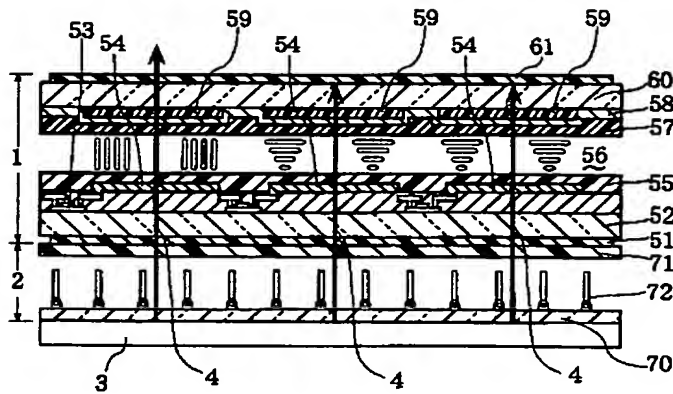
【図14】



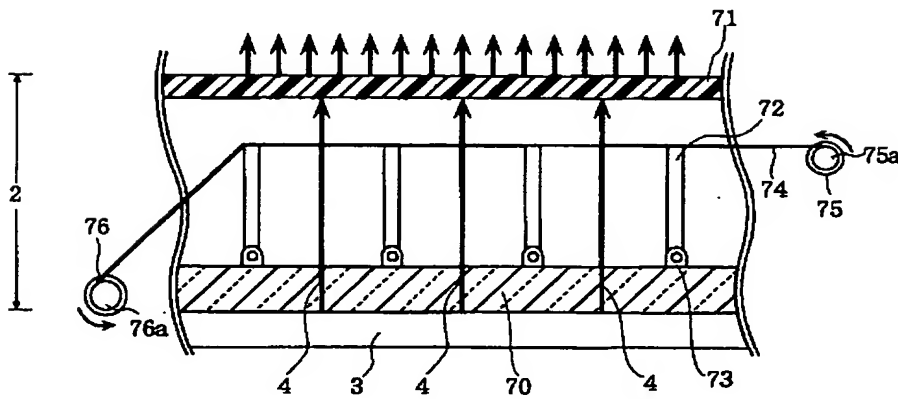
【図3】



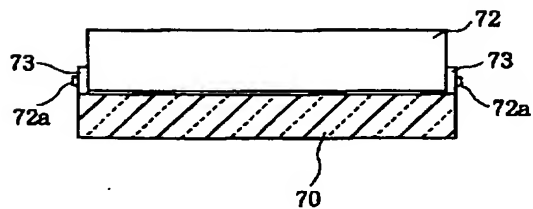
【図4】



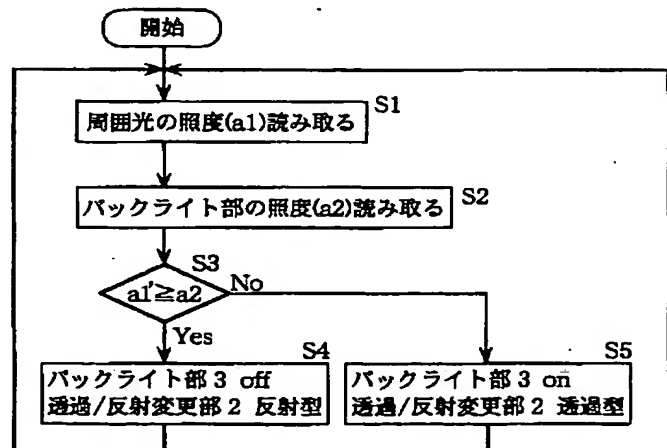
【図5】



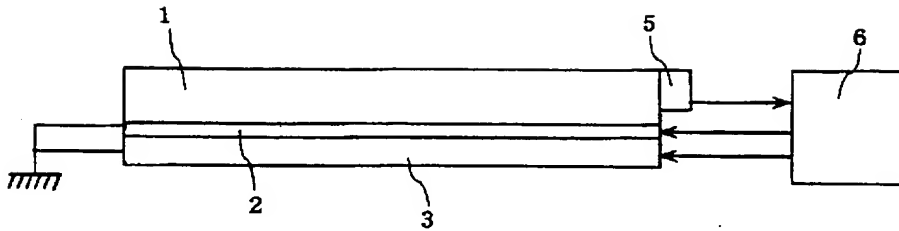
【图6】



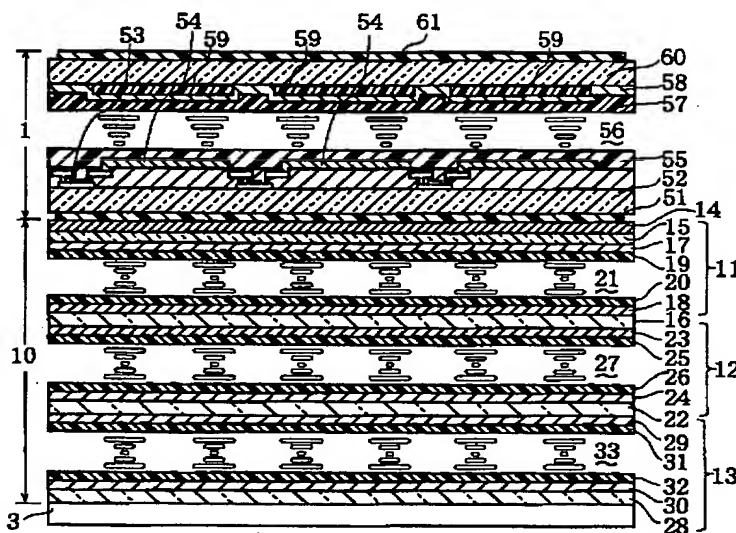
【图8】



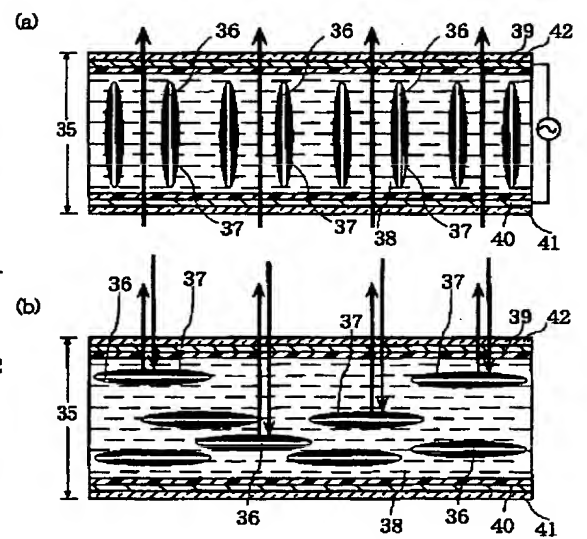
【図7】



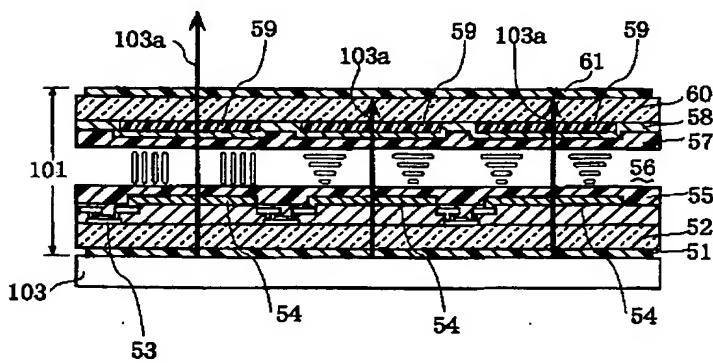
【図9】



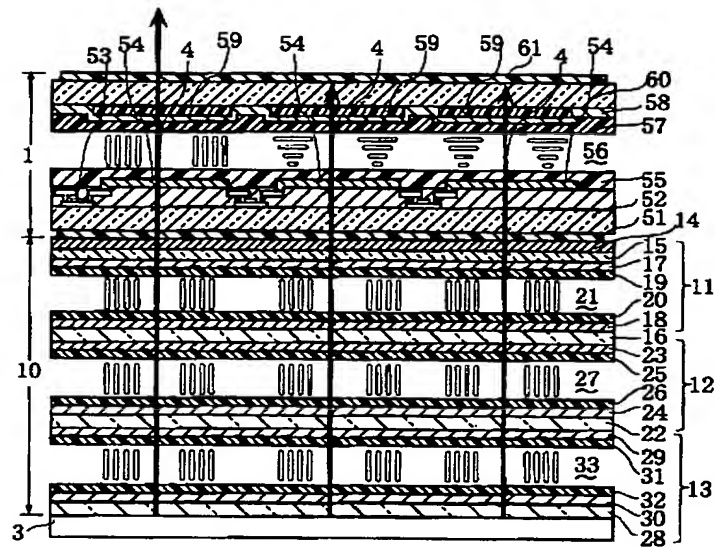
【図13】



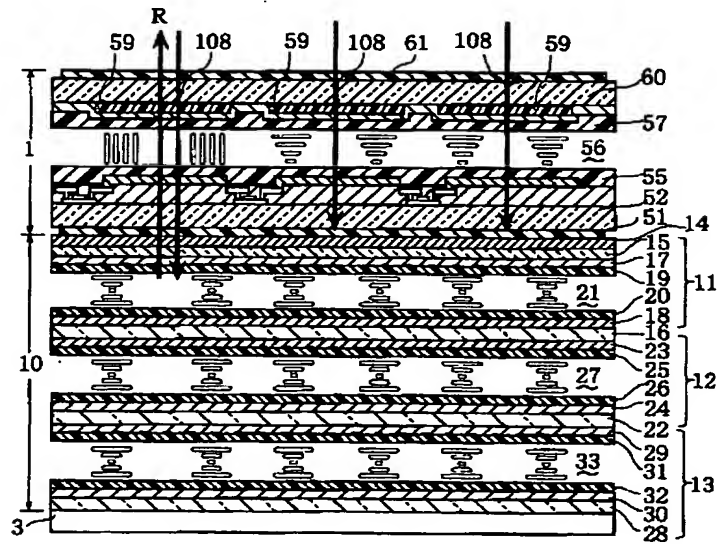
【図16】



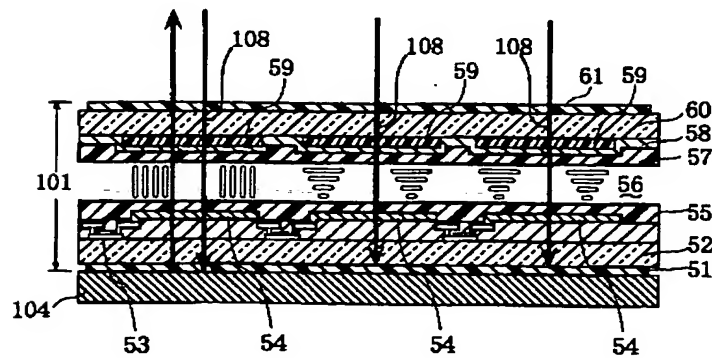
【図10】



【図11】



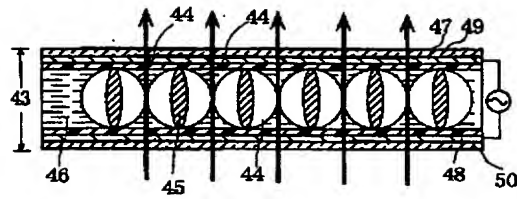
【図17】



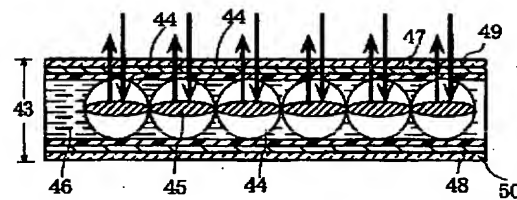


【図15】

(a)



(b)



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA11X  
FA16Z FA32Z FA41Z FB02  
FB08 FD06 GA13 HA07 KA03  
LA16 LA18 LA30  
5G435 BB12 BB15 BB16 CC12 DD13  
EE25 EE33 FF03 FF05 FF06  
GG10 GG12 GG22 GG41